

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-017770

(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/304
B24B 37/00

(21)Application number : 06-175952

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS SHILICON CORP
MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 04.07.1994

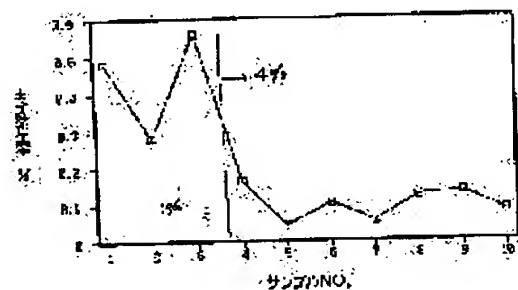
(72)Inventor : FUJIWARA SUSUMU
KITAMURA YOSHIKI
MATSUSHITA HIDEKI
TANAKA MASAKI
TAKAISHI KAZUNARI

(54) LAPPING METHOD OF SILICON WAFER AND LAPPING SLURRY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a lapping method of a silicon wafer with improved productivity and lapping slurry by preventing scratches from being generated.

CONSTITUTION: A silicon wafer is wrapped by a lapping slurry containing a solvent, a lapping powder, and a surface-active agent. The surface tension of the lapping slurry is set to 38 dyne/cm or less, preferably 30-34 dyne/cm. Also, the lapping rate per wafer is set to 10 μ m/minute or less. The solvent is pure water or alkali solvent. The lapping powder is alumina or silicon carbide.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3061531

[Date of registration] 28.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

earching PAJ

Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

Date of extinction of right]

03.10.2001

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
**** shows the word which can not be translated.
.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

Claim(s)]

Claim 1] The wrapping method of the silicon wafer which made surface tension of the above-mentioned wrapping slurry 38 or less dyne/cm in the wrapping method of the silicon wafer which wraps a silicon wafer using the wrapping slurry for silicon wafers constituted including a solvent and wrapping powder.

Claim 2] The wrapping method of the silicon wafer according to claim 1 which made surface tension of the above-mentioned wrapping slurry 30 - 34 dyne/cm.

Claim 3] The wrapping method of the silicon wafer according to claim 1 which is in the wrapping method which wraps a silicon wafer using the wrapping slurry indicated to the above-mentioned claim 1, and made the wrapping rate per silicon wafer the following by 10-micrometer/.

[Claim 4] The wrapping method of the silicon wafer which made the wrapping rate per wafer the following by 10-micrometer/in wrapping of a silicon wafer.

[Claim 5] The wrapping slurry to which is a wrapping slurry which consists of a solvent, wrapping powder, and a surfactant, and it was presupposed that the surface tension was carried out in dyne [38 //cm / or less].

[Claim 6] The above-mentioned solvent is a wrapping slurry according to claim 5 which is pure water or an alkali system solvent.

[Claim 7] The above-mentioned wrapping powder is a wrapping slurry according to claim 5 which is an alumina or a silicon carbide.

[Translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the concentration of the surfactant in the slurry used at the time of the wrapping method of a silicon wafer, and its wrapping.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, wrapping of the silicon wafer after slicing puts a wafer between the vertical surface plate which mainly consisted of metals of Fe system, and is performed by carrying out the sun and planet motion of the wafer. At this time, a wrapping slurry is supplied all over a surface plate at a fixed rate. Generally a wrapping slurry mixes powder, such as an alumina (aluminum $2O_3$), a zirconia (ZrO_2), or a silicon carbide (SiC), into pure water or the solvent of a weak alkali system, and is constituted. As this powder, the thing of #1000-#1200 is used for the grain size.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it was in the wrapping method of such a conventional silicon wafer, it solidified, while the powder in a slurry worked, and the environment which is easy to occur defects, such as a crack and a crack, frequently was produced. Furthermore, when taking productivity into consideration and it was made high too much although the wrapping load had the desirable higher one, the problem of being further easy to generate the above-mentioned defects, such as a crack and a crack, had arisen.

[0004] Then, the invention-in-this-application person did the knowledge of the lump (cluster) degrees of the powder in the inside of a slurry, i.e., a dispersion effect, differing greatly according to the concentration, when a surfactant was wholeheartedly included in a slurry as a result of research. Drawing 3 shows the relation between surfactant concentration and the mean particle diameter of wrapping powder. When wrapping is presented with a silicon wafer in the state where this dispersion effect fell, the large powder and silicon wafer front face of grain size are made to recriminate, and tracing as a crack remains on a wafer. On the other hand, the crack according [a low case] to the direct contact to a silicon wafer and a surface plate extremely in the powder concentration the case where powder particle size is extremely small, and in a slurry is produced. It is important to regulate the dispersion effect of the powder in a slurry more than constant value because of the crack poor reduction by such phenomenon.

[0005] Furthermore, the surface tension of a slurry decreases exponentially as the concentration of a surfactant rises (drawing 4). The mean particle diameter of powder also becomes small with reduction of this surface tension (drawing 5). A dispersion effect will become large if a mean particle diameter becomes small. When setting the surface tension determined by the physical quantity between a powder particle constituent and a solvent component as the fixed range from the above thing, the knowledge of the ability to always reduce poor generating of a crack etc. was carried out.

[0006] Moreover, it inquired also about the relation between a wrapping rate and a crack poor item. Consequently, as shown in drawing 2 , when a wrapping rate is large, a percent defective becomes high although productivity is good. Even if this is proper slurry conditions, it is considered to be because it to be in the environment where **** with a surface plate is easy to be promoted. Therefore, it turns out that it is most advantageous to produce at the following wrapping rates by 10-micrometer/from which a percent defective becomes fixed. In addition, a wrapping rate is based mainly on adjustment of a load.

[0007] Then, the purpose of this invention is reducing defects, such as a crack in wrapping. Moreover, other purposes of this invention are offering the wrapping method which does not spoil productivity.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 is the wrapping method which made surface tension of the wrapping slurry to be used 38 or less dyne/cm. Especially, it considers as 30 - 34 dyne/cm.

0009] Moreover, invention according to claim 3 uses the wrapping slurry of a claim 1, and makes the wrapping rate following by 10-micrometer/. Furthermore, invention according to claim 4 is the method of making a wrapping rate slow by 10-micrometer/.

0010] Moreover, as for invention indicated to claims 5-8, surface tension offers a 38 dyne [/cm] or less wrapping slurry.

0011]

[Function] According to invention indicated to claims 1 and 2, the dispersion effect of the wrapping powder in a solvent can be kept proper, and defects, such as a crack on the front face of a silicon wafer, can be reduced.

0012] Moreover, in invention indicated to claims 3 and 4, raising productivity, **** of the surface plate and silicon wafer by the lump of the powder in a slurry is stopped to the minimum, and crack generating is suppressed.

0013] Furthermore, generating of a crack etc. can obtain a few silicon wafer by wrapping using the wrapping slurry concerning invention of claims 5-8.

0014]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 shows the relation of the surfactant concentration and the crack poor incidence rate in wrapping of a silicon wafer. This graph compares the incidence rate with the poor crack at the time of carrying out wrapping processing of the wafer by part or wrapping rate 9micrometer/in each **** of 4 % of the weight of surfactant concentration, and 1 % of the weight of surfactant concentration. Between sample No.1-3 (1 % of the weight) and No.4-10 (4 % of the weight), it turns out that the crack poor incidence rate is decreasing notably. 6 inches CZ wafer, (100), P type or N type, and the resistance of the used silicon wafer are 1 - 50 ohm, and cm.

0015] The facilities used for this example are the following specifications.

Wrapping machine: Speed Femme make, "20B"

Slurry: -- one surfactant: -- the product made from Palace Chemistry, and "leucine aminopeptidase-P-51A"

2) Rusr-proofer : product made from Palace Chemistry, "leucine aminopeptidase-P -51"

3) Powder : the product made from non-Futami Abrasive material Industry, "FO#1000"

In addition, as powder to be used, an about [#600-#2000] thing can be used according to composition of a slurry etc.

0016]

[Effect of the Invention] this invention is in wrapping of a silicon wafer, and can reduce defects, such as a crack.

Moreover, maintaining productivity good, a percent defective can be set constant and a wrapping wafer can be produced on the most advantageous conditions.

[Translation done.]

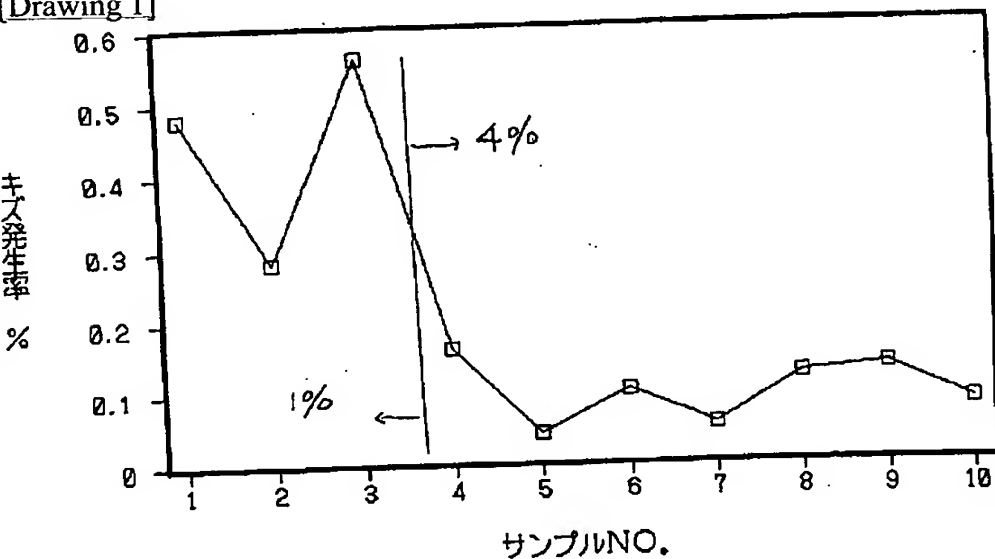
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

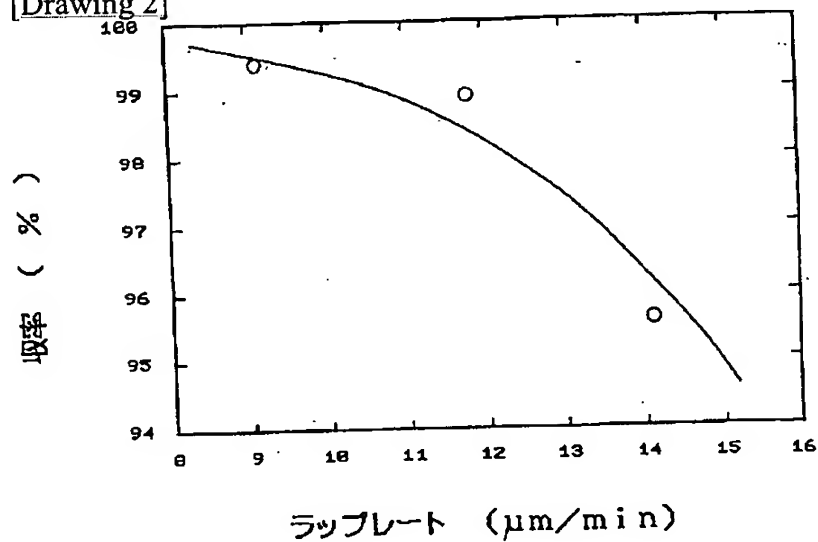
DRAWINGS

[Drawing 1]



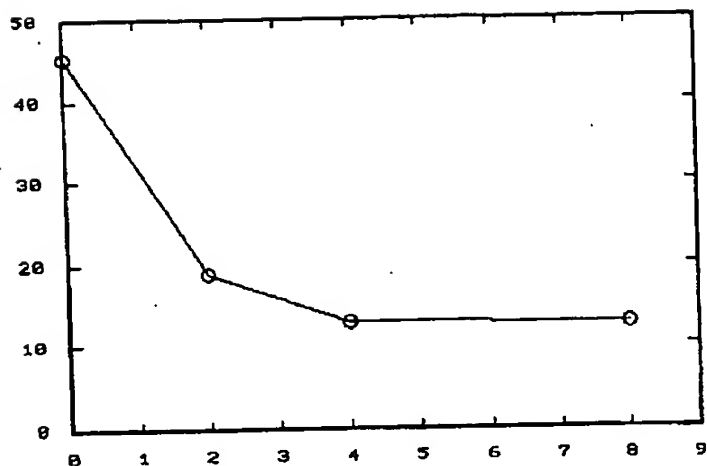
界面活性剤濃度とキズ発生率の関係

[Drawing 2]



ラップレートと収率(キズ不良)の関係

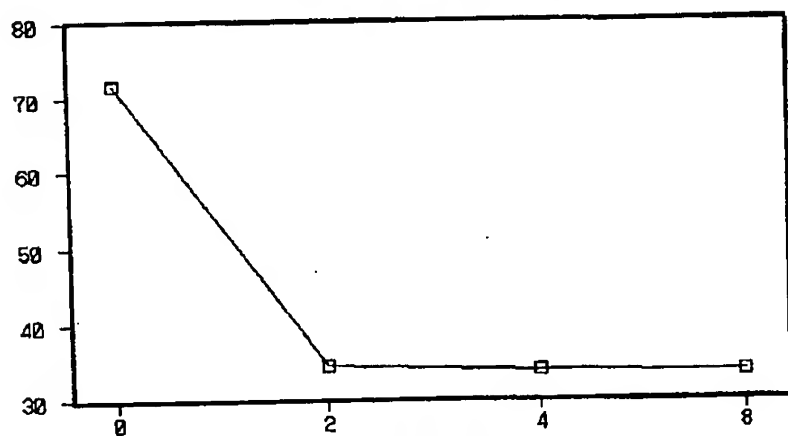
[Drawing 3]



界面活性剤濃度 (%)

[Drawing 4]

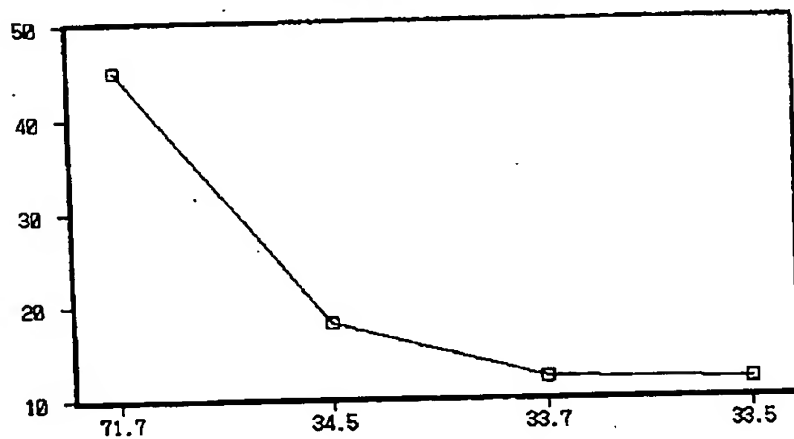
界面活性剤濃度変更調査



界面活性剤濃度 (%)

[Drawing 5]

界面活性剤濃度変更調査



表面張力 (dyne/cm)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-17770

(43) 公開日 平成8年(1996) 1月19日

(51) Int. Cl.⁶

H 0 1 L 21/304

識別記号

3 2 1 P

庁内整理番号

M

F I

技術表示箇所

B 2 4 B 37/00

H

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-175952

(22) 出願日 平成6年(1994) 7月4日

(71) 出願人 000228925

三菱マテリアルシリコン株式会社

東京都千代田区大手町一丁目5番1号

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 藤原 進

東京都千代田区岩本町3丁目8番16号 三

菱マテリアルシリコン株式会社内

(72) 発明者 北村 芳樹

東京都千代田区岩本町3丁目8番16号 三

菱マテリアルシリコン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 安倍 逸郎

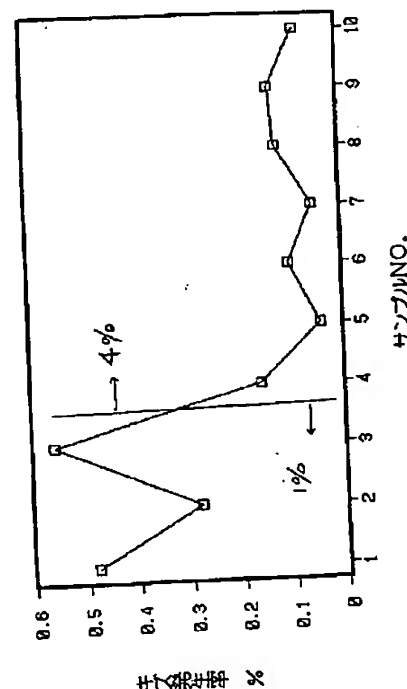
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリコンウェーハのラッピング方法およびラッピングスラリー

(57) 【要約】

【目的】 キズ不良の発生をなくし、生産性を高めたシリコンウェーハのラッピング方法およびラッピングスラリーを提供する。

【構成】 溶剤、ラッピングパウダ、界面活性剤を含むラッピングスラリーを使用してシリコンウェーハをラッピングする。ラッピングスラリーの表面張力を38 dyne/cm以下、好ましくは30~34 dyne/cmとする。かつ、ウェーハ1枚当りのラッピングレートを10 μm/分以下とする。溶剤は、純水またはアルカリ系溶剤である。ラッピングパウダは、アルミナまたは炭化珪素である。



界面活性剤濃度と表面張力の関係

【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶剤とラッピングパウダとを含んで構成されるシリコンウェーハ用のラッピングスラリーを使用してシリコンウェーハをラッピングするシリコンウェーハのラッピング方法において、

上記ラッピングスラリーの表面張力を 38 dyne/cm 以下としたシリコンウェーハのラッピング方法。

【請求項2】 上記ラッピングスラリーの表面張力を $30\sim 34\text{ dyne/cm}$ とした請求項1に記載のシリコンウェーハのラッピング方法。

【請求項3】 上記請求項1に記載したラッピングスラリーを使用してシリコンウェーハをラッピングするラッピング方法にあって、シリコンウェーハ1枚当りのラッピングレートを $10\text{ }\mu\text{m/分}$ 以下とした請求項1に記載のシリコンウェーハのラッピング方法。

【請求項4】 シリコンウェーハのラッピングにおいて、ウェーハ1枚当りのラッピングレートを $10\text{ }\mu\text{m/分}$ 以下としたシリコンウェーハのラッピング方法。

【請求項5】 溶剤と、ラッピングパウダと、界面活性剤とからなるラッピングスラリーであって、その表面張力を 38 dyne/cm 以下としたラッピングスラリー。

【請求項6】 上記溶剤は、純水またはアルカリ系溶剤である請求項5に記載のラッピングスラリー。

【請求項7】 上記ラッピングパウダは、アルミナまたは炭化珪素である請求項5に記載のラッピングスラリー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、シリコンウェーハのラッピング方法およびそのラッピング時に使用されるスラリー中の界面活性剤の濃度に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、スライシング後のシリコンウェーハのラッピングは、主にFe系の金属から構成された上下定盤にウェーハを挟み込み、ウェーハを遊星運動させることにより行われる。このとき、ラッピングスラリーを一定の割合で定盤全面に供給する。ラッピングスラリーは、一般に純水もしくは弱アルカリ系の溶剤中に、アルミナ(Al_2O_3)、ジルコニア(ZrO_2)または炭化珪素(SiC)等のパウダを混入して構成されている。このパウダとしては、その粒度が $\#1000\sim\#1200$ のものが使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来のシリコンウェーハのラッピング方法にあっては、スラリー中のパウダが作業中に固まり、キズ、ワレ等の不良を多発し易い環境を生み出していた。さらに、生産性を考慮するとき、ラッピング荷重は、高いほうが好ましいが、高くし過ぎると、キズ、ワレ等の上記不良を

さらに発生し易いという問題が生じていた。

【0004】そこで、本願発明者は、鋭意研究の結果、スラリー中に界面活性剤を含ませた場合、その濃度に応じて、スラリー中でのパウダの固まり(クラスタ)度合、つまり分散効果が大きく異なることを知見した。図3は界面活性剤濃度とラッピングパウダの平均粒径との関係を示している。この分散効果が低下した状態でシリコンウェーハをラッピングに供した場合、粒度の大きいパウダとシリコンウェーハ表面が擦り合わされてウェーハ上にキズとしての軌跡が残留する。一方、パウダ粒径が極端に小さい場合や、スラリー中のパウダ濃度が極端に低い場合は、シリコンウェーハと定盤との直接接触によるキズを生じる。こうした現象によるキズ不良低減のため、スラリー中のパウダの分散効果を一定値以上に規制することが重要である。

【0005】さらに、界面活性剤の濃度が上昇するにしたがってスラリーの表面張力は指数関数的に減少する(図4)。この表面張力の減少に伴いパウダの平均粒子径も小さくなる(図5)。平均粒子径が小さくなれば、分散効果が大きくなる。以上のことから、パウダ粒子構成成分と溶媒成分との間の物理量で決定されるところの表面張力を一定範囲に設定しておけば、常にキズ等の不良の発生を低減することができることを知見した。

【0006】また、ラッピングレートとキズ不良項目との関係についても研究した。その結果、図2に示すように、ラッピングレートが大きい場合、生産性は良好であるが不良率が高くなる。これは、適正なスラリー条件であっても、定盤との擦れが促進されやすい環境にあることによると考えられる。したがって、不良率が一定となる $10\text{ }\mu\text{m/分}$ 以下のラッピングレートで生産することが最も有利であることが判る。なお、ラッピングレートは主として荷重の調整による。

【0007】そこで、本発明の目的は、ラッピングにおけるキズ等の不良を低減することである。また、本発明の他の目的は、生産性を損なうことがないラッピング方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載の発明は、使用するラッピングスラリーの表面張力を 38 dyne/cm 以下にしたラッピング方法である。特に、 $30\sim 34\text{ dyne/cm}$ とする。

【0009】また、請求項3に記載の発明は、請求項1のラッピングスラリーを使用し、かつ、そのラッピングレートを $10\text{ }\mu\text{m/分}$ 以下とする。さらに、請求項4に記載の発明は、ラッピングレートを $10\text{ }\mu\text{m/分}$ 以下にする方法である。

【0010】また、請求項5～8に記載した発明は、表面張力が 38 dyne/cm 以下のラッピングスラリーを提供する。

【0011】

【作用】請求項1、2に記載した発明によれば、溶媒中のラッピングパウダの分散効果を適正に保つことができ、シリコンウェーハ表面のキズ等の不良を低減することができる。

【0012】また、請求項3、4に記載した発明では、生産性を高めつつ、スラリー中のパウダの固まりによる定盤とシリコンウェーハとの擦れを最小限に止め、キズ発生を抑制する。

【0013】さらに、請求項5～8の発明に係るラッピングスラリーを用いてラッピングすることにより、キズ等の発生が少ないシリコンウェーハを得ることができる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は、シリコンウェーハのラッピングにおける界面活性剤濃度とキズ不良発生率との関係を示している。このグラフは、界面活性剤濃度4重量%、界面活性剤濃度1重量%の各場合における、ラッピングレート9 $\mu\text{m}/\text{分}$ でウェーハをラッピング処理した場合のキズ不良の発生率を比較したものである。サンプルNo. 1～3 (1重量%) とNo. 4～10 (4重量%) との間では、キズ不良発生率が顕著に減少していることが判る。使用したシリコンウェーハは、6インチのCZウェーハ、(100)、P型またはN型、抵抗は1～50 $\Omega \cdot \text{cm}$ である。

【0015】この実施例に用いた設備は以下の仕様である。

ラッピングマシン：スピードファム（株）製、「20 B」

* スラリー：

1) 界面活性剤：パレス化学（株）製、「LAP-P-51A」

2) 防錆剤：パレス化学（株）製、「LAP-P-51」

3) パウダ：不二見研磨剤工業（株）製、「FO#1000」

なお、使用するパウダとしてはスラリーの組成等に応じて#600～#2000程度のものを使用することができる。

【0016】

【発明の効果】本発明は、シリコンウェーハのラッピングにあって、キズ等の不良を低減することができる。また、生産性を良好に維持しつつ、不良率を一定として、最も有利な条件でラッピングウェーハを生産することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るラッピングにおけるキズ発生率と界面活性剤濃度との関係を示すグラフである。

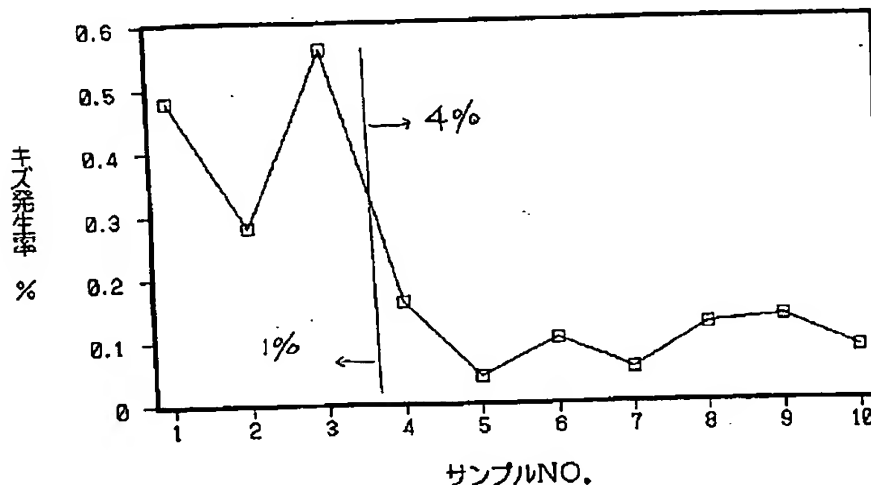
【図2】本発明に係るラッピングレートとキズ発生率との関係を示すグラフである。

【図3】本発明に係るラッピングにおける界面活性剤濃度とパウダの平均粒径との関係を示すグラフである。

【図4】本発明に係るラッピングにおける界面活性剤濃度とスラリーの表面張力との関係を示すグラフである。

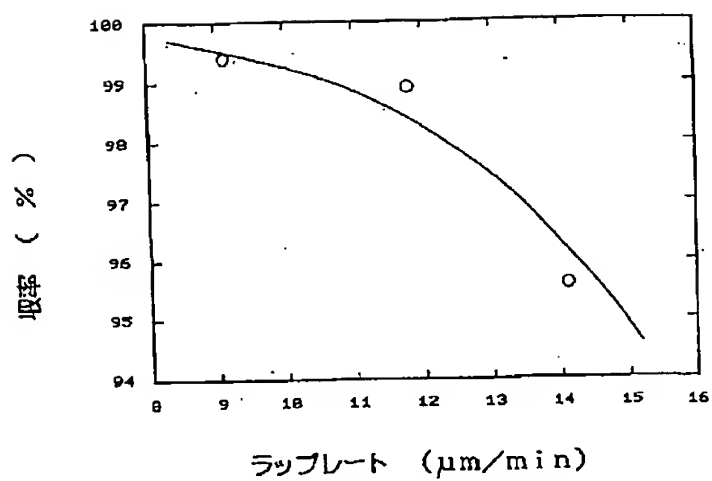
【図5】本発明に係るラッピングにおけるスラリーの表面張力とパウダの平均粒径との関係を示すグラフである。

【図1】



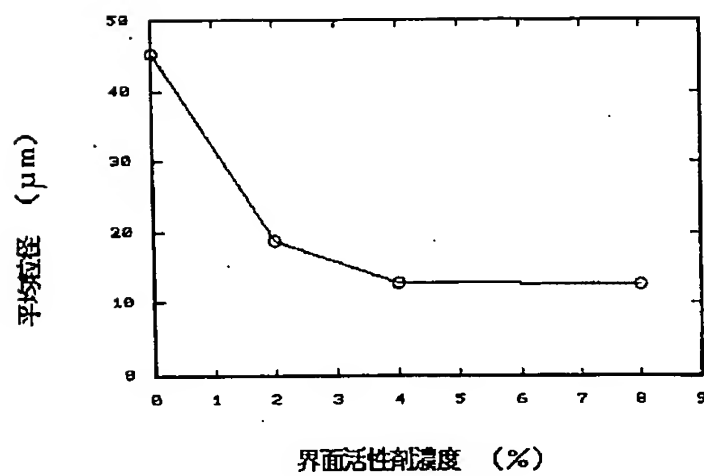
界面活性剤濃度とキズ発生率の関係

【図2】



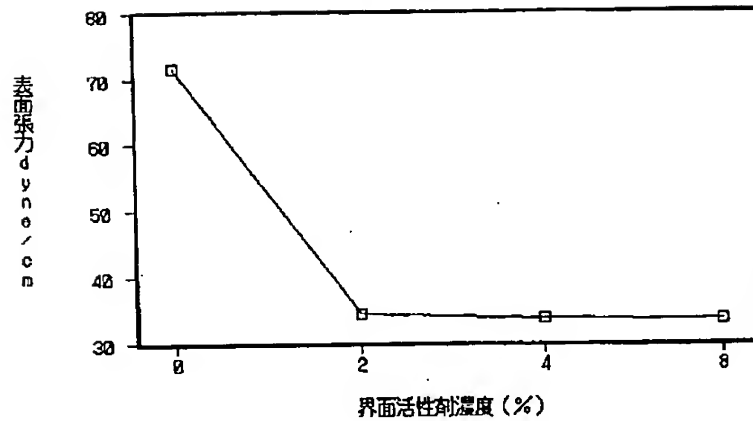
ラップレートと収率(欠不良)の関係

【図3】



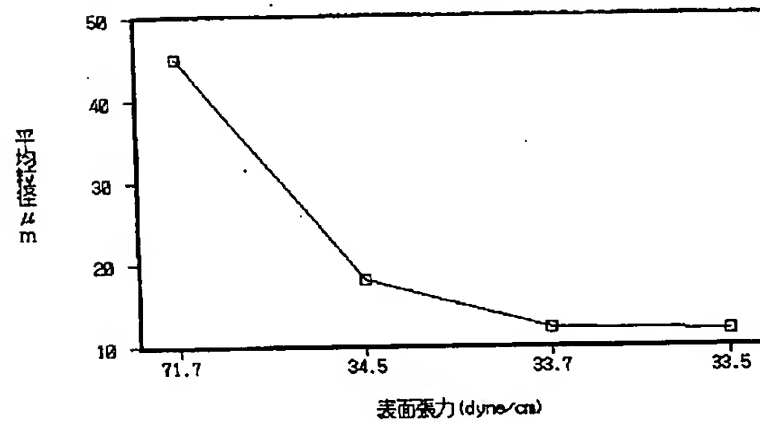
【図4】

界面活性剤濃度変更調査



【図5】

界面活性剤濃度変更調査



フロントページの続き

(72)発明者 松下 秀樹
 東京都千代田区岩本町3丁目8番16号 三
 菱マテリアルシリコン株式会社内

(72)発明者 田中 正樹
 東京都千代田区岩本町3丁目8番16号 三
 菱マテリアルシリコン株式会社内
 (72)発明者 高石 和成
 東京都千代田区岩本町3丁目8番16号 三
 菱マテリアルシリコン株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-017770

(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/304
B24B 37/00

(21)Application number : 06-175952

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS SILICON CORP
MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 04.07.1994

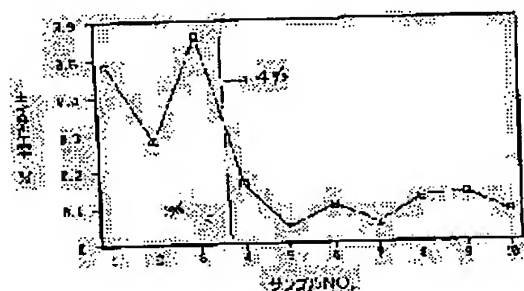
(72)Inventor : FUJIWARA SUSUMU
KITAMURA YOSHIKI
MATSUSHITA HIDEKI
TANAKA MASAKI
TAKAISHI KAZUNARI

(54) LAPPING METHOD OF SILICON WAFER AND LAPPING SLURRY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a lapping method of a silicon wafer with improved productivity and lapping slurry by preventing scratches from being generated.

CONSTITUTION: A silicon wafer is wrapped by a lapping slurry containing a solvent, a lapping powder, and a surface-active agent. The surface tension of the lapping slurry is set to 38 dyne/cm or less, preferably 30-34 dyne/cm. Also, the lapping rate per wafer is set to 10 μ m/minute or less. The solvent is pure water or alkali solvent. The lapping powder is alumina or silicon carbide.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3061531

[Date of registration] 28.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 03.10.2001